

明細書

光源装置、光源装置の製造方法、及びプロジェクタ

5 技術分野

本発明は、電極間で放電発光が行われる発光部、及びこの発光部の両側に設けられる封止部を有する発光管と、この発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタ、及びこの楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置、及びこの光源装置を備えたプロジェクタに関する。

本発明の光源装置及びプロジェクタは、会議、学会、展示会等でのマルチメディアプレゼンテーションに適用される光源装置及びプロジェクタとして利用することができる。

15

背景技術

従来より、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調し光学像を拡大投写するプロジェクタが利用されており、このようなプロジェクタは、パーソナルコンピュータとともに、会議等でのプレゼンテーションに利用される。また、近年、家庭において大画面で映画等を見たいというニーズに応じて、ホームシアター用途にこのようなプロジェクタが利用される。

かかるプロジェクタに用いられる光源装置としては、一般に、メタルハライドランプや高圧水銀ランプ等の放電型発光管、及び楕円リフレクタをランプハウジング等に収納し、リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズを備えた構成のものが知られている。

一方、近年のプロジェクタにおける光源装置は、その小型化や高精度化等と相俟って、

光源装置の組み立てにおいて、より高い精度でのレンズ枠体への平行化レンズの固定が要求されている。そして、平行化レンズの光軸とレンズ枠体の光軸をできるだけ一致させて固定し、楕円リフレクタの光軸と平行化レンズの光軸とのずれによって生じる照度の低下を防止することが、光源装置の光学的性能を向上させるために必要とされている

5。

このようなレンズ枠体へ平行化レンズを固定する手段を具備する光源装置としては、例えば、特開 2000-28887 号公報（〔請求項 15〕、図 1）に記載されたレンズ枠体へレンズを固定する手段を光源装置（光学レンズユニット）の組み立てに採用して、熱可塑性樹脂で構成されるレンズ枠体に対してレンズを保持ないし固定させたレンズ枠体を光源装置に組み込む技術が知られている。

この技術により得られる光源装置は、レンズ枠体を不動状態に保持する固定型と、発熱部に対して当接及び離間することで爪部を熱溶解させる熱を受けとる加熱部を備え、かつレンズの光軸線に沿うように移動される可動体とを備えており、レンズのレンズ面縁部を保持し、爪部をレンズの光軸の中心線方向へ移動するように熱溶解させる 3 箇所の形状部を加熱面に略等間隔に形成されているものであり、レンズとレンズ枠体の間における光軸のずれの発生を防止して、レンズ同軸度等の要求精度を満足できる構成となっている。

20

しかしながら、従来の光源装置（光学レンズユニット）は、レンズをレンズ枠に固定しさらに光源装置に固定する手段が面倒な上、必要とされる部品の形状も複雑であるため、作業性が悪く製造コストが高くなってしまいうという問題が生じていた。また、内蔵される楕円リフレクタの光軸と平行化レンズ光軸とのずれを高精度で制御するには、従来の光源装置ではかかる調整や固定が困難であるという問題もあった。

25

発明の開示

本発明の目的は、前記の課題に鑑みてなされたものであり、必要とされる部品の点数も少なく、またかかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズが固定されるため作業性も良好であるとともに、内蔵される楕円リフレクタの光軸と平行化レンズの光軸とのずれが生じることがなく発光管から射出される光の利用効率が低下し光源装置から射出する光束の照度の低下を防止することが可能となる光源装置、及び当該光源装置を利用したプロジェクタを提供することにある。

本発明の光源装置は、電極間で放電発光が行われる発光部と前記発光部の両側に設けられる封止部とを有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、前記楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、前記ランプハウジングは前記平行化レンズが固定されるレンズ位置決め部材を備え、前記平行化レンズは、前記楕円リフレクタの光軸と前記平行化レンズの光軸とが一致するように、前記レンズ位置決め部材により前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする。

この本発明によれば、楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングに備えられたレンズ位置決め部材に対して、平行化レンズが前記楕円リフレクタの光軸と前記平行化レンズの光軸とが一致した位置に調整されて固定されているため、楕円リフレクタの光軸とレンズの光軸のずれが生じることがなく、発光管から射出された光束を効率良く光源装置から射出することができ、照明光の照度の低下を防止することが可能な光源装置の提供が可能となる。

また、必要とされる部品の点数も少なく、かかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズを固定することができるため、作業性も良好である。

本発明の光源装置は、前記平行化レンズは前記レンズ位置決め部材に対して熱カシメに

より固定していることが好ましい。

本発明の光源装置は、前記レンズ位置決め部材が前記ランプハウジングと一体化して形成されていることが好ましい。

5

この本発明によれば、光源装置を構成する部品の点数を少なくすることができ、組み立ての煩雑さや、部品点数の増加に伴う製造コストの高騰といった問題が起こることもない。また、レンズ位置決め部材がランプハウジングと一体化して形成されているため、楕円リフレクタの光軸と平行化レンズの軸心のずれも起こりにくくなり、発光管から射出された光束を効率良く光源装置から射出することができるとともに、光源装置の照度の低下を防止することができる。

10

この本発明によれば、レンズ固定部が平行化レンズを熱カシメにより固定されることにより、レンズ位置決め部材に対する平行化レンズのガタ付きを抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、位置調整された平行化レンズの固定を高精度で行うことが可能となる。従って、より一層、発光管から射出された光束を効率良く光源装置から射出することができ、光源装置の照度の低下を防止することが可能となる。

15

本発明の光源装置は、前記平行化レンズは前記位置決め部材に対して接着剤により固定されていることが好ましい。

20

この本発明によれば、平行化レンズが接着剤によりレンズ位置決め部材に対して固定されることにより、前記の熱カシメによる固定の場合と同様に、レンズ位置決め部材に対する平行化レンズのガタ付きを抑制でき、また、レンズ位置決め部材と平行化レンズとの間の隙間（クリアランス）の発生を抑制でき、その結果、レンズ軸心のずれも起こりにくくなり、位置調整された平行化レンズの固定を高精度で行うことが可能となる。従って、より一層、発光管から射出された光束を効率良く光源装置から射出することができ、光源装置の照度の低下を防止することが可能となる。

25

また、本発明は、レンズ位置決め部材の材料について、金属材料やセラミックス等、前記の熱カシメの実施が不可能な材料で形成されている場合であっても実施可能であるため、レンズ位置決め部材がかかる材料により形成されている場合には最適な手段である。

5

更には、接着剤の注入及び当該接着剤の硬化という簡便な作業により、平行化レンズの固定が施されることになるため、製造設備や製造工程の簡略化も図ることができる。

10 本発明の光源装置は、前記平行化レンズの外周にはフランジが形成されていることが好ましい。

この本発明によれば、平行化レンズの外周にはフランジが形成されているため、平行化レンズの位置を調整する際に平行化レンズを確実に保持し易く、また、平行化レンズを

15 レンズ位置決め部材に対して接着剤を用いて固定する場合にあっては、平行化レンズの全周にわたる接着剤の注入ないし塗布を容易に実施することができる。従って、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの位置を容易に調整し易く、平行化レンズの外周部を接着固定することが簡便に実施できる。

20 本発明の光源装置は、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周全面が接着固定されていることが好ましい。

この本発明によれば、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周全面が接着固定されているため、接着部が平行化レンズの外周全面にわたって形成されて当該レンズが

25 レンズ位置決め部材に固定されることになり、レンズ位置決め部材に対する平行化レンズの固定強度より一層強化できる。

部品の点数を無駄に増加することなく防爆構造を実現することができ、例えば、発光管

が破裂しても破片が外部に飛散しない等、防爆対策も万全となる。

本発明の光源装置は、平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が30度以上90度未満の鋭角であることが好ましく、30度～60度であることがより好ましい。

この本発明によれば、平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が30度以上90度以下の鋭角としているため、例えば、所定の固定治具に平行化レンズのフランジ先端部を装着して平行化レンズの位置をレンズ位置決め部材に対して調整したり、平行化レンズをレンズ位置決め部材に対して接着剤を用いて固定する場合にあっては、固定治具に形成された爪部がフランジを確実に保持する事ができ、当該固定治具に形成された爪部がフランジの内面部より飛び出すことを防止することができる。よって、固定治具に平行化レンズを装着したまま当該平行化レンズを位置決め部材に嵌め込んで、接着剤を注入ないし塗布した場合にあっては、固定治具の内面部がレンズ位置決め部材に接触することもないため、接着剤の接着層を薄くすることができ、接着剤の硬化収縮による平行化レンズの位置ずれを好適に抑制することができる。

本発明の光源装置の製造方法は、電極間で放電発光が行われる発光部と前記発光部の両側に設けられる封止部とを有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、前記楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズと、前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングと、前記ランプハウジングに備えられた前記平行化レンズが固定されるレンズ位置決め部材とを備えた光源装置の製造方法であって、前記発光管から放射された光の殆どが前記楕円リフレクタの第2焦点に向かって収束される収束光として前記楕円リフレクタから射出されるように、前記発光管に対する位置が調整された前記楕円リフレクタを、前記発光管に対して固定し、前記発光管に対して固定された前記ランプハウジングを前記ランプハウジングに固定し、前記レンズ位置決め部材に前記平行化レンズを嵌め込み、前記発光管から射出され前記楕円リフレクタで反射され前記平行化レン

ズによって平行化された光束の照度分布が最適になるように、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの位置を調整し、前記レンズ位置決め部材に対して位置調整された前記平行化レンズを、前記レンズ位置決め部材に固定することを特徴とする。

- 5 この発明によれば、発光管から射出され楕円リフレクタで反射され平行化レンズによって平行化された光束の照度分布が最適となるようにレンズ位置決め部材に対して平行化レンズの位置を調整し、固定できるから、照度分布が最適な光源装置を確実に容易に製造することができる。
- 10 本発明の光源装置の製造方法は、前記平行化レンズの外周にはフランジが形成され、前記平行化レンズの前記レンズ位置決め部材への嵌め込みは、前記平行化レンズの外周に形成されたフランジを把持手段に把持させて、前記把持手段に平行化レンズを装着させ、前記平行化レンズを前記把持手段に装着させたまま前記レンズ位置決め部材に前記平行化レンズを嵌め込み、前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整
- 15 は、前記把持手段を動かすことにより前記レンズ位置決め部材に対して位置決め調整し、前記平行化レンズの前記位置決め部材への固定は、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの前記把持手段に把持されていない外周部分を接着剤により接着し、前記平行化レンズから前記把持手段を取り外して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分と前記レンズ位置決め部材との間で接着剤が塗布されていない
- 20 前記外周部分（把持手段により把持されていた部分）と前記レンズ位置決め部材とを接着剤により接着して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分全面を接着し固定するのが好ましい。

- 25 この本発明によれば、固定治具等の平行化レンズを把持可能な把持手段に平行化レンズを確実に装着したまま、平行化レンズをランプハウジングに備えられたレンズ位置決め部材に対して正確に位置決め調整することができるため、平行化レンズの位置決め調整を簡便に精密に行うことができる。また、レンズ位置決め部材に対して平行化レンズの外周全面を接着固定することを容易かつ確実に行うことができるため、防爆構造をより

一層好適に実現することを可能とする。

5 本発明の光源装置の製造方法は、前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記平行化レンズの光軸方向に垂直な方向に対して位置調整することが好ましく、更には、前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記平行化レンズの光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に対して位置調整することが好ましい。

10 この本発明によれば、レンズ位置決め部材に対する平行化レンズの位置調整が、平行化レンズと光軸方向に垂直な方向に対して位置調整されるため、楕円リフレクタの光軸と平行化レンズの光軸との一致をより高精度で行うことが可能となる。

15 更には、レンズ位置決め部材に対する平行化レンズの位置調整が、平行化レンズの光軸方向に垂直な方向に対する位置調整に加えて、光軸方向に対しても位置調整されるため、楕円リフレクタの光軸と平行化レンズの光軸との一致をより一層高精度で行うことが可能であるとともに、楕円リフレクタから射出される収束光を確実に平行化レンズに入射させることができる。従って、発光管から射出された光束をより効率良く光源装置から射出することができ、光源装置から射出される光束の照度を向上させることができる。

20 本発明のプロジェクタは、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、前述した光源装置を備えていることを特徴とする。

25 本発明の他のプロジェクタは、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、前述した光源装置の製造方法によって製造された光源装置を備えていることを特徴とする。

この本発明によれば、前述と同様の作用・効果を享受するプロジェクタを構成できる。
また、かかる構成からなる光源装置は、小型化がし易いため、プロジェクタ自体の小型化を促進することができる。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態に係るプロジェクタの光学系の構造を表す模式図。

図 2 は、本発明の第 1 実施形態における光源装置の構造を表す断面図。

10 図 3 は、本発明の実施形態における光源装置の光束射出の作用を説明するための模式図

。

図 4 は、本発明の第 1 実施形態において、熱カシメを行う固定装置を示す概略図。

図 5 は、本発明の第 1 実施形態において、熱カシメを行う手順を示した模式図。

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係る光源装置の構造を表す断面図。

15 図 7 は、本発明の第 2 実施形態を構成するレンズ固定部の概略図。

図 8 は、本発明の第 2 実施形態において熱カシメを行う固定装置を示す概略図。

図 9 は、本発明の第 2 実施形態において、熱カシメを行う手順を示した模式図。

図 10 は、本発明の第 3 実施形態に係る光源装置の構造を示す断面図。

図 11 は、本発明の第 3 実施形態の他の態様に係る光源装置の構造を示す断面図。

20 図 12 は、本発明の第 4 実施形態に係る光源装置の構造を表す断面図。

図 13 は、本発明の第 4 実施形態に係る光源装置を構成する平行化レンズを表す概略図
((A) は斜視図、(B) はXIII-XIII断面図)。

25 図 14 は、本発明の第 4 実施形態において、固定治具に対して平行化レンズが装着された状態を示す断面図。

図 15 は、本発明の第 4 実施形態において、固定治具に形成された爪部と平行化レンズ

におけるフランジの先端部の角度との関係を示した概略図。

図 1 6 は、本発明の第 4 実施形態の固定治具に形成された爪部の先端部と比較される固定治具の態様を示す概略図。

5

図 1 7 は、本発明の第 4 実施形態において、レンズ固定部に平行化レンズを接着する手順を示した模式図。

図 1 8 は、本発明の第 4 実施形態において、固定治具に装着された平行化レンズをレンズ固定部に嵌め込んだ状態を示す断面図。

10

図 1 9 は、本発明の第 5 実施形態の固定装置を示す概略図。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

15

図 1 には、本発明の第 1 実施形態に係るプロジェクタ 1 の光学系を表す模式図が示され、このプロジェクタ 1 は、光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、スクリーン上に拡大投写する光学機器であり、光源装置としての光源ランプユニット 1 0、均一照明光学系 2 0、色分離光学系 3 0、リレー光学系 3 5、光学装置 4 0、及び投写光学系 8 0 を備えて構成され、光学系 2 0 ～ 3 5 を構成する光学素子は、所定の基準軸 A が設定された光学部品用筐体 2 内に位置決め調整されて収納されている。

20

光源ランプユニット 1 0 は、光源ランプ 1 1 から放射された光束を一定方向に揃えて射出し、光学装置 4 0 を照明するものであり、詳しくは後述するが、光源ランプ 1 1、楕円リフレクタ 1 2、副反射鏡 1 3、及び平行化レンズ（平行化凹レンズ） 1 4 を備えている。

25

そして、光源ランプ 11 から放射された光束は、楕円リフレクタ 12 により前方側に射出方向を揃えて収束光として射出され、平行化レンズ 14 によって平行化され、均一照明光学系 20 に射出される。

5 均一照明光学系 20 は、光源ランプユニット 10 から射出された光束を複数の部分光束に分割し、照明領域の面内照度を均一化する光学系であり、第 1 レンズアレイ 21、第 2 レンズアレイ 22、偏光変換素子 23、及び重畳レンズ 24、及び反射ミラー 25 を備えている。

10 第 1 レンズアレイ 21 は、光源ランプ 11 から射出された光束を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、基準軸 A と直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えて構成され、各小レンズの輪郭形状は、後述する光学装置 40 を構成する液晶パネル 42R、42G、42B の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。

15 第 2 レンズアレイ 22 は、重畳レンズ 24 と共に前述した第 1 レンズアレイ 21 により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第 1 レンズアレイ 21 と同様に基準軸 A に直交する面内にマトリクス状に配列される複数の小レンズを備えた構成であるが、集光を目的としているため、各小レンズの輪郭形状が液晶パネル 42R、42G
20 、42B の画像形成領域の形状と対応している必要はない。

偏光変換素子 23 は、第 1 レンズアレイ 21 により分割された各部分光束の偏光方向を一方向の直線偏光に揃える偏光変換素子である。

25 この偏光変換素子 23 は、図示を略したが、基準軸 A に対して傾斜配置される偏光分離膜及び反射ミラーを交互に配列した構成を具備する。偏光分離膜は、各部分光束に含まれる P 偏光光束及び S 偏光光束のうち、一方の偏光光束を透過し、他方の偏光光束を反射する。反射された他方の偏光光束は、反射ミラーによって曲折され、一方の偏光光束

の射出方向、すなわち基準軸Aに沿った方向に射出される。射出された偏光光束のいずれかは、偏向変換素子23の光束射出面に設けられる位相差板によって偏光変換され、すべての偏光光束の偏光方向が揃えられる。このような偏向変換素子23を用いることにより、光源ランプ11から射出される光束を、一方向の偏光光束に揃えることができるため、光学装置40で利用する光源光の利用率を向上することができる。

重畳レンズ24は、第1レンズアレイ21、第2レンズアレイ22、及び偏向変換素子23を経た複数の部分光束を集光して液晶パネル42R、42G、42Bの画像形成領域上に重畳させる光学素子である。この重畳レンズ24は、本例では光束透過領域の入射側端面が平面で射出側端面が球面の球面レンズであるが、非球面レンズを用いることも可能である。

この重畳レンズ24から射出された光束は、反射ミラー25で曲折されて色分離光学系30に射出される。

色分離光学系30は、2枚のダイクロイックミラー31、32と、反射ミラー33とを備え、ダイクロイックミラー31、32より均一照明光学系20から射出された複数の部分光束を、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の色光に分離する機能を具備する。

ダイクロイックミラー31、32は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波長の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子であり、光路前段に配置されるダイクロイックミラー31は、赤色光を透過し、その他の色光を反射するミラーである。光路後段に配置されるダイクロイックミラー32は、緑色光を反射し、青色光を透過するミラーである。

リレー光学系35は、入射側レンズ36と、リレーレンズ38と、反射ミラー37、39とを備え、色分離光学系30を構成するダイクロイックミラー32を透過した青色光を光学装置40まで導く機能を有している。尚、青色光の光路にこのようなリレー光学

系 3 5 が設けられているのは、青色光の光路長が他の色光の光路長よりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。本例においては青色光の光路長が長いのでこのような構成とされているが赤色光の光路長を長くする構成も考えられる。

5

前述したダイクロイックミラー 3 1 により分離された赤色光は、反射ミラー 3 3 により曲折された後、フィールドレンズ 4 1 を介して光学装置 4 0 に供給される。また、ダイクロイックミラー 3 2 により分離された緑色光は、そのままフィールドレンズ 4 1 を介して光学装置 4 0 に供給される。さらに、青色光は、リレー光学系 3 5 を構成するレンズ 3 6、3 8 及び反射ミラー 3 7、3 9 により集光、曲折されてフィールドレンズ 4 1 を介して光学装置 4 0 に供給される。尚、光学装置 4 0 の各色光の光路前段に設けられるフィールドレンズ 4 1 は、第 2 レンズアレイ 2 2 から射出された各部分光束を、基準軸 A に対して並行な光束に変換するために設けられている。

15 光学装置 4 0 は、入射した光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、照明対象となる光変調装置としての液晶パネル 4 2 と、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム 4 3 とを備えて構成される。尚、フィールドレンズ 4 1 及び各液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B の間には、入射側偏光板 4 4 が介在配置され、図示を略したが、各液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B 及びクロスダイクロイックプリズム 4 3 の間には、射出側偏光板が介在配置され、入射側偏光板 4 4、液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B、及び射出側偏光板によって入射する各色光の光変調が行われる。

25 液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B は、一対の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコン TFT をスイッチング素子として、与えられた画像信号に従って、入射側偏光板 4 4 から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。この液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B の変調を行う画像形成領域は、矩形状であり、その対角寸法は、例えば 0.7 インチである。

クロスダイクロックプリズム４３は、射出側偏光板から射出された各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロックプリズム４３は、４つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、誘電体多層膜が形成されている。略X字状の一方の誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の誘電体多層膜は、青色光を反射するものであり、これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、３つの色光が合成される。

そして、クロスダイクロックプリズム４３から射出されたカラー画像は、投写光学系８０によって拡大投写され、図示を略したスクリーン上で大画面画像を形成する。

〔光源装置の詳細な説明〕

前述した光源装置としての光源ランプユニット１０は、前述した光源ランプ１１、楕円リフレクタ１２、副反射鏡１３、及び平行化レンズ（平行化凹レンズ）１４の他、図２に示すように、ランプハウジング１５及びレンズ固定部１７を有するレンズ位置決め部材１６を備えて構成される。

発光管としての光源ランプ１１は、中央部が球状に膨出した石英ガラス管から構成され、中央部分が発光部１１１、この発光部１１１の両側に延びる部分が封止部１１２とされる。

発光部１１１の内部には、図２では図示を略したが、内部に所定距離離間配置される一対のタングステン製の電極と、水銀、希ガス、及び少量のハロゲンが封入されている。

封止部１１２の内部には、発光部１１１の電極と電氣的に接続されるモリブデン製の金属箔が挿入され、ガラス材料等で封止されている。この金属箔には、さらに電極引出線としてのリード線１１３が接続され、このリード線１１３は、光源ランプ１１の外部ま

で延出している。

そして、リード線 1 1 3 に電圧を印加すると、電極間で放電が生じ、発光部 1 1 1 が発光する。

5

楕円リフレクタ 1 2 は、光源ランプ 1 1 の封止部 1 1 2 が挿通される首状部 1 2 1 及びこの首状部 1 2 1 から広がる楕円曲面状の反射部 1 2 2 を備えたガラス製の一体成形品である。

10 首状部 1 2 1 には、中央に挿入孔 1 2 3 が形成されており、この挿入孔 1 2 3 の中心に、介在部 1 2 4 及びフィン 1 1 5 を備える放熱部 1 1 4 を介して封止部 1 1 2 が配置される。

15 反射部 1 2 2 は、楕円曲面状のガラス面に金属薄膜を蒸着形成して構成され、この反射部 1 2 2 の反射面は、可視光を反射して赤外線を透過するコールドミラーとされる。
また、楕円リフレクタ 1 2 の光軸方向には、ガラス等で形成された密閉部 1 2 5 が配設され、楕円リフレクタ 1 2 が密閉されている。

20 図 3 に示すように、前記の光源ランプ 1 1 は、この反射部 1 2 2 の内部に配置され、発光部 1 1 1 のうち電極間の発光中心が反射部 1 2 2 の楕円曲面の第 1 焦点位置 L 1 となるように配置される。

25 そして、光源ランプ 1 1 を点灯すると、図 3 に示されるように、発光部 1 1 1 から放射された光束は、反射部 1 2 2 の反射面で反射して、楕円曲面の第 2 焦点位置 L 2 に収束する収束光となる。

このような楕円リフレクタ 1 2 に光源ランプ 1 1 を固定する際には、図 2 に示すように、放熱部 1 1 4、及び光源ランプ 1 1 の封止部 1 1 2 を楕円リフレクタ 1 2 の挿入孔 1

23に挿入し、発光部111内の電極間の発光中心が反射部122の楕円曲面の焦点となるように配置し、挿入孔123内部にシリカ・アルミナを主成分とする無機系接着剤が充填され介在部124を形成する。なお、本例においては、前側の封止部112から出たリード線113も挿入孔123を通して外部に露出している。

5

また、反射部122の光軸方向寸法は、光源ランプ11の長さ寸法よりも短くなっている、このように楕円リフレクタ12に光源ランプ11を固定すると、光源ランプ11の前方側の封止部112が楕円リフレクタ12の光束射出開口から突出する。

- 10 副反射鏡13は、光源ランプ11の発光部111の前方側略半分を覆う反射部材であり、図示を略したが、その反射面は、発光部111の球面に倣う凹曲面状に形成され、反射面は楕円リフレクタ12と同様にコールドミラーとされている。

- 15 この副反射鏡13を発光部111に装着することにより、図3に示すように発光部111の前方側に放射される光束は、この副反射鏡13によって発光部111へと反射され、副反射鏡13によって反射された光束は楕円リフレクタ12に入射し、楕円リフレクタ12の反射部122によって楕円リフレクタ12の第2焦点位置L2に収束する収束光となる。

- 20 このように副反射鏡13を用いることにより、発光部111の光軸方向前方側に放射され楕円リフレクタ12へ直接入射できない光束が副反射鏡13によって光軸方向後方側の楕円リフレクタ12の反射部122に向かって反射されるため、反射部122の光軸方向前側の楕円曲面が少なくても、発光部111から射出された光束を殆どすべてを楕円リフレクタ12の第2焦点に向かって収束する収束光として一定方向に揃えて射出でき、楕円リフレクタ12の光軸方向寸法を小さくすることができる。

25

ランプハウジング15は、図2に示すように、断面L字状の合成樹脂製の一体成形品であり、水平部151及び垂直部152を備えている。

水平部 151 は、光学部品用筐体 2 の壁部と係合し、光源ランプユニット 10 を光学部品用筐体 2 内に隠蔽して光漏れが出ないようにする部分である。また、図示を略したが、この水平部 151 には、光源ランプ 11 を外部電源と電気的に接続するための端子台
5 が設けられており、この端子台には、光源ランプ 11 のリード線 113 が接続される。

垂直部 152 は、所定の基準軸 A 上に楕円リフレクタ 12 の光軸 V を位置決めするとともに、楕円リフレクタ 12 の光軸方向の位置決めを行う部分であり、本例では、この垂直部 152 に対して楕円リフレクタ 12 の光束射出開口側先端部分が接着剤等で固定さ
10 れる。この垂直部 152 には、楕円リフレクタ 12 の射出光束を透過させる開口部 153 が形成されている。

このような水平部 151 及び垂直部 152 には、突起 154 が形成されている。この突起 154 が、光学部品用筐体 2 内に形成された凹部と係合すると楕円リフレクタ 12 の光軸 V および光源ランプ 11 の発光中心が光学部品用筐体 2 の基準軸 A 上に配置される
15 。

また、レンズ位置決め部材 16 は、図 2 に示すように、前記ランプハウジング 15 と一体化されており、ランプハウジング 15 の水平部 151 が延長して形成される平行部 161 と、当該平行部 161 の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部 162 と、当該垂直部 162 の先端部 163 に形成されるレンズ固定部 17 とを備えており、前記したランプハウジング 15 と併せて、合成樹脂製の一体成形品からなるものである。
20

レンズ位置決め部材 16 に形成されているレンズ固定部 17 は、前記したレンズ位置決め部材 16 の垂直部 162 の先端部 163 に対して突設された円筒状部分から構成されており、かかる円筒状部分に対して、楕円リフレクタ 12 の収束光を平行化する平行化レンズ 14 が装着されている。固定部 17 に固定された平行化レンズ 14 の光軸 W は、楕円リフレクタ 12 の光軸 V の延長線と一致する。
25

ここで、本実施形態におけるレンズ固定部 17 への平行化レンズの固定は、図 2 に示されるように、平行化レンズ 14 の光入射側はレンズ固定部 17 のレンズ支持面 177 で光軸方向の位置が規定され、平行化レンズ 14 の射出側（図 2 の矢印側）は、レンズ固定部 17 のレンズ射出側に形成された熱カシメ部 171 によって熱カシメされることによ

5 によって位置決め固定されている。

〔平行化レンズの固定装置〕

平行化レンズ 14 をレンズ固定部 17 を備えるレンズ位置決め部材 16 へ固定する固定装置 50 の構成を説明する。

10

図 4 に示した固定装置 50 は、主構成として、平行化レンズ 14 を位置決めするアライメント 51 と、熱カシメ機 52 と、平行化レンズ 14 が固定されるレンズ位置決め部 16 を保持する保持台 56 と、固定装置 50 内に配された光源ランプユニット 10 から射出された光束を検出する光束検出装置 53 とを備えている。

15

アライメント 51 は、図 4 に示すように、平行化レンズ 14 の光軸方向と垂直な方向に備えられており、内蔵されたエアシリンダにより、先端に設けられたピン 54 を微調整することができ、ピン 54 を平行化レンズ 14 に対して接触させて光軸方向に対して垂直な方向に出し入れさせることにより、平行化レンズ 14 の光軸方向に対して垂直な方向の位置調整を行うことができる。

20

熱カシメ機 52 は、加熱手段であるヒータが内蔵されており、また、下降してレンズ固定部 17 の熱カシメ部 171 を押圧して加熱加圧することにより、かかる熱カシメ部 171 を平行化レンズ 14 に対して熱カシメして、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 を固定することができる。

25

また、光束検出装置 53 は、図 4 に示す固定装置 50 内に配された光源ランプユニット

10の光軸方向に配置され、固定装置50内に配された光源ランプユニット10から射出された光束を撮像するCCD (Charged-Coupled Device) カメラを備える。

〔平行化レンズの固定方法〕

5 固定装置50を用いて、レンズ固定部17を備えるレンズ位置決め部材16に対して平行化レンズ14を固定する方法を備える光源ランプユニット10の製造方法を、以下に説明する。

(1-

10 1)光源ランプ11から射出された光の殆どが楕円リフレクタ12の第2焦点に向かって収束される収束光として楕円リフレクタ12から射出されるように、光源ランプ11に対する位置が調整された楕円リフレクタ12と副反射鏡13とを光源ランプ11に対して固定する。

(1-

15 2)光源ランプ11と副反射鏡13とを備える楕円リフレクタ12を、ランプハウジング15の垂直部152に固定する。

(1-

3)ランプハウジング15に備えられたレンズ位置決め部16を保持台56に配置する。

(1-

20 4)レンズ位置決め部16のレンズ支持面177に当接するようにレンズ位置決め部材16のレンズ固定部17に平行化レンズ14を嵌め込む。

(1-

5)光源ランプ11を点灯させて、発光部111から放射され、楕円リフレクタ12で反射され、平行化レンズ14により平行化された光束の照度分布を、平行化レンズ14の光軸方向に設置される光束検出装置53のCCDカメラで撮像して画像データ化する。

25 (1-

6)光束検出装置53のCCDカメラで撮像された画像データの情報に応じて、アライメント51のピン54を平行化レンズ14に対して接触させて、照度分布が最適になるように平行化レンズ14を、平行化レンズ14の光軸方向に対して垂直方向に微動させて

位置決め調整する。

(1-

- 7) 平行化レンズ 14 の光軸方向に対する垂直方向の位置決め調整がなされたら、図 4 に示される光源ランプユニット 10 の上方に位置する熱カシメ機 52 が下降し、レンズ固定部 17 において平行化レンズ 14 の光束射出側に形成されている熱カシメ部 171 を、熱カシメ機 52 に内蔵されるヒータにより加熱及び加圧することにより熱変形させて圧着させ、熱カシメ部 171 の先端部 172 が平行化レンズ 14 の上に被さり熱カシメすることで、レンズ固定部 17 に平行化レンズ 14 が固定される。
- 10 この熱カシメ機 52 の下降、加熱・加圧により熱カシメが行われる状態を模式的にレンズ固定部 17 の熱カシメ部 171 を押圧する部分のみ示したのが図 5 であり、平行化レンズ 14 が位置決め調整されたレンズ固定部 17 に対して熱カシメ機 52 (レンズ固定部 17 の熱カシメ部 171 を押圧する部分のみ示す) が下降し (図 5 (A))、熱カシメ部 171 を加熱・加圧することにより、熱カシメ部 171 の先端部 172 が平行化レンズ 14 の上に被さって熱カシメが施され (図 5 (B))、平行化レンズ 14 が、ランプハウジング 15 に備えられたレンズ位置決め部材 16 のレンズ固定部 17 に対して位置決め調整された状態で固定されることになる。

- 20 このような光源ランプユニット 10 は、前記したプロジェクタ 1 の光学部品用筐体 2 に収納される。

前述のような第 1 実施形態によれば、次のような効果を奏することができる。

- (A) 楕円リフレクタ 12 の光軸方向を位置決めする垂直部 152 を備えるランプハウジング 15 に、ともに備えられたレンズ位置決め部材 16 のレンズ固定部 17 に対して、平行化レンズ 14 が、位置調整されて固定されているため、楕円リフレクタ 12 の光軸 V と平行化レンズ 14 の光軸 W とが一致されて固定されていることになり、楕円リフレクタ 12 の光軸 V と平行化レンズ 14 の光軸 W のずれが生じることがなく、かかる光源ランプユニット 10 から射出される光束の照度の低下を防止することが可能な光源ランプユニット (光源装置) 10 の提供が可能となる。

また、必要とされる部品の点数も少なく、また当該部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段で平行化レンズ１４を固定することができるため作業性も良好なものとなる。

- 5 (B) レンズ固定部１７が平行化レンズ１４を熱カシメにより固定されることにより、平行化レンズ１４の固定を強固に行うことができ、レンズ固定部１７に対する平行化レンズ１４のガタ付きを抑制される。その結果、楕円リフレクタ１２の光軸Ｖと平行化レンズ１４の軸心のずれも起こりにくく、平行化レンズ１４の固定を高精度で持続させることが可能となるから、照度の高い光束を射出する光源ランプユニット１０の光束を照
10 度の低下を防止することができる。

(C) 平行化レンズ１４の光軸方向の位置をレンズ固定部１７の支持面１７７によって規定し、平行化レンズ１４の光軸方向に垂直な方向の位置をアライメント５１により調整されているため、楕円リフレクタ１２の光軸Ｖと平行化レンズ１４の光軸Ｗとの一致をより高精度で行うことが可能となる。

- 15 (D) レンズ固定部１７に熱カシメ部１７１を設け、かかる熱カシメ部１７１を熱カシメ機５２によって、平行化レンズ１４に対して熱カシメして加熱圧着するという簡便な作業により平行化レンズ１４の固定が施されることになり、必要とされる部品の点数も少なく、また当該部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段で平行化レンズ１４を固定することができるため製造設備や製造工程の簡略化を図ることができ作業性も良好
20 なものとなる。

- (E) レンズ位置決め部材１６がランプハウジング１５と一体化して形成されているため、光源ランプユニット（光源装置）１０を構成する部品の点数を少なくすることができ、組み立ての煩雑さや、部品点数の増加に伴う製造コストの高騰といった問題が起こることもない。また、レンズ位置決め部材１６がランプハウジング１５と一体化して形
25 成されているため、楕円リフレクタ１２の光軸Ｖと平行化レンズ１４の軸心のずれも起こりにくくなり、光源ランプユニット１０の照度の低下を防止することができる。

(F) 平行化レンズ１４によって並行化された光束の照度分布の情報を光束検出装置５３によって検出し、平行化レンズ１４によって並行化された光束の照度分布が最適とな

るように、レンズ位置決め部材 16 のレンズ固定部 17 に対する平行化レンズ 14 の位置が調整されるので、最適な照度分布の光束を射出する光源ランプユニット 10 を製造することができる。

- 5 (G) プロジェクタ 1 に光源ランプユニット 10 を採用することにより、上述した (A) ～ (F) と同様の作用・効果を奏するプロジェクタ 1 を構成でき、投写される画像の輝度を向上させるとともにプロジェクタ 1 の信頼性を向上させることができる。また、プロジェクタ 1 に副反射光 13 を備え小型化された光源ランプユニット 10 を採用することにより、光源部分の小型化を図ることができるため、各光学部品の小型化をも図ることができる、プロジェクタ 1 全体の小型化を図ることができる。

10 [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。なお、以下の説明では、既に説明した部分又は部材と同様な部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

- 15 前記の第 1 実施態様にかかる光源ランプユニット 10 は、ランプハウジング 15 とレンズ位置決め部材 16 の全体が合成樹脂製の一体成形品からなるものであった。

- これに対して、第 2 実施形態にかかる光源ランプユニット 10 a の断面図を図 6 に示した。光源ランプユニット 10 a は、円筒状部材のレンズ固定部 17 a がレンズ位置決め部材 16 a の垂直部 16 2 の先端部 16 3 に接続して形成されており、平行化レンズ 14 の光束射出側及び光束入射側がレンズ固定部 17 a に形成された熱カシメ部 17 1 a によって熱カシメされているという点で相違する。なお、前記円筒状部材のレンズ固定部 17 a をレンズ位置決め部材 16 a と一体成形することもできる。

- 25 本実施形態におけるレンズ固定部 17 a の概要図を図 7 に示した (図 7 (A) は斜視図、図 7 (B) は側面図をそれぞれ示す)。

本実施形態におけるレンズ固定部 17 a は、円筒状の部材からなり、側面部 17 5 には

、細長い長方形の孔 176 が設けられている。孔 176 は、2 つ並んだ状態で上下 2 列に設けられている 4 つ 4 つの孔 176 をひと組として、レンズ固定部 17a の開口部 174 の中心に対して 90 度周期で合計 4 箇所設けられている。なお、4 つの孔 176 をひとまとめにしたものを 2 箇所または 3 箇所または 5 箇所以上設けることもできる。

5

そして、熱カシメを実施する場合においては、図 7 (B) 中の X 部が切断され、また、Y 部を折れ曲がりの支点として、Z 部がレンズ固定部 17a の内部に入り込ませることにより、熱カシメ部 171a が形成される。

- 10 図 8 を参照して、平行化レンズ 14 をレンズ固定部 17a を備えたレンズ位置決め部材 16a へ固定する固定装置 60 について説明する。

固定装置 60 は、図 4 に示した固定装置 50 と同様に、主構成として、熱カシメ機 52a、平行化レンズ 14 を位置決めするアライメント（図示せず）と、平行化レンズ 14 が固定されるレンズ位置決め部 16a を保持する保持台 56（図示せず）とが備えられている。また、これも図 4 に示した固定装置 50 と同様に、光源ランプユニット 10a の平行化レンズ 14 の光軸方向に対して、光束検出装置 53 の CCD カメラが設置してある。

- 20 本実施形態では、熱カシメ機 52a は、図 8 で示すように、レンズ固定部 17a の左右に備えられている。そして、加熱状態の熱カシメ機 52a がそれぞれ図中の矢印方向に左右から近付き、レンズ固定部 17a を側面から加熱押圧することができる。

また、図示しないが、本実施形態におけるアライメントは、レンズ固定部 17a の中心
25 に対して 90 度周期に 4 箇所配設されており、内蔵されたエアシリンダにより、先端に設けられたピンを調整することができ、かかるピンをレンズ固定部 17a に設けられた孔を介して平行化レンズ 14 に対して接触出し入れさせることにより、平行化レンズ 14 の光源方向に対して垂直方向、及び光源方向に対する位置調整を行うことができる。

次に、図 8 に示した固定装置 6 0 を用いて、レンズ固定部 1 7 a を備えたレンズ位決め部材 1 6 a に対して平行化レンズ 1 4 を固定する方法を備える光源ランプユニット 1 0 a の製造方法を説明する。

5 (2-

1) 前述した第 1 実施形態のレンズ位置決め部材 1 6 に対して平行化レンズ 1 4 を固定する方法の (1-1) ~ (1-

3) と同様に、光源ランプ 1 1 に対して副反射鏡 1 3 とともに位置決め固定された楕円リフレクタ 1 2 をランプハウジング 1 5 に固定し、ランプハウジング 1 5 に備えられたレンズ位置決め部 1 6 a を保持台に配置する。

10 (2-

2) レンズ固定部 1 7 a の内部に平行化レンズ 1 4 が配置されるように、アライメントの先端に設けられたピンを平行化レンズ 1 4 に当接させて保持する。

(2-

15 3) 光源ランプ 1 1 を点灯させ、発光部 1 1 1 から放射され、楕円リフレクタ 1 2 で反射され、平行化レンズ 1 4 により平行化された光束の照度分布を光束検出装置 5 3 の CCD カメラで撮像して画像データ化する。

(2-

20 4) 光束検出装置 5 3 の CCD カメラで撮像された画像データの情報に応じて、アライメントのピン (図示しない) を平行化レンズ 1 4 に対して微動させて、照度分布が最適になるように平行化レンズ 1 4 を平行化レンズ 1 4 の光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に対して、位置決め調整する。

(2-

25 5) 平行化レンズ 1 4 の光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に対する位置決め調整がなされたら、レンズ固定部 1 7 a の左右に位置する熱カシメ機 5 2 a を近付け、レンズ固定部 1 7 a において平行化レンズ 1 4 の光束射出側及び光束入射側において、図 7 に示した Z 部が熱カシメ部 1 7 1 a となるとともに、同図中の Z 部の先端が先端部 1 7 2 a となり平行化レンズ 1 4 の上に被さり熱カシメすることで、レンズ固定部 1 7 a に平行

化レンズ14が固定されることになる。

前記したレンズ固定部17aに対して平行化レンズ14を熱カシメにより固定する方法を、図9に示す模式図を用いて詳細に説明する。

5

図9(A)は、熱カシメ前のレンズ固定部17aと平行化レンズ14を示す模式図であり、レンズ固定部17aの内部に平行化レンズ14が嵌め込まれている。また、レンズ固定部17aの左右には、先端部が鋭利な形状の熱カシメ機52a(レンズ固定部17aをの熱カシメ部171aを押圧する部分のみ示す)が備えられている。

10

図9(B)は、熱カシメの状態を示す模式図であり、平行化レンズ14が位置決め調整されたら、レンズ固定部17aの左右に備えられた加熱状態の熱カシメ機52aがそれぞれ図9(B)中の矢印方向に左右から近付き、レンズ固定部17aを側面方向から加熱押圧する。

15

すると、熱カシメ機52aの加熱押圧により、図7(B)で示されるX部が切断されるとともに、同図中のY部が折れ曲がりの支点となり、同図中のZ部(斜線部)が熱カシメ部171aを形成してレンズ固定部17aの内部に入り込み、熱カシメ部171aの先端が先端部172aとなって平行化レンズ14の上に被さって熱カシメされることで、レンズ固定部17aに平行化レンズ14が位置決め固定されることになる(図9(B))。なお、図9(A)及び図9(B)ではアライメントのピンが示されていないが、平行化レンズ14がレンズ固定部17aに対して熱カシメにより固定されるまでは、位置調整された位置で平行化レンズ14を保持している。

20

25 前述のような第2実施形態によれば、前述した(A)、(B)、(D)～(G)と同様の効果に加えて、次のような効果を奏することができる。

(H) 平行化レンズ14の位置調整が、平行化レンズ14の光軸方向に垂直な方向に対してなされているほか、該平行化レンズ14の光軸方向に対してもなされているため、

楕円リフレクタ 1 2 の光軸 V と平行化レンズ 1 4 の光軸 W との一致をより一層高精度で行うことが可能であるとともに、楕円リフレクタ 1 2 から射出される収束光を確実に平行化レンズ 1 4 に入射させることができる。従って、光源ランプ 1 1 から射出された光束を一層効率良く光源ランプユニット 1 0 a から射出することができ、光源ランプユニット 1 0 a から射出される光束の照度を向上させることができる。

〔第 3 実施形態〕

更に、本発明の第 3 実施形態を説明する。なお、第 2 実施形態の説明と同様に、既に説明した部材と同様の部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

10

前述の第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、レンズ固定部 1 7、1 7 a に対して平行化レンズ 1 4 を熱カシメにより固定される態様を示したものであった。

15

これに対して、第 3 実施形態にかかる光源ランプユニット 1 0 b は、図 1 0 に示すように、レンズ固定部 1 7 b の内面部 1 7 3 b に対して平行化レンズ 1 4 の側面部 1 4 1 が接着剤により固定されている点において相違する。

なお、本実施形態では、レンズ位置決め部材 1 6 b のレンズ固定部 1 7 b とランプハウジング 1 5 とは、一体化して形成されている。

20

本実施形態において、接着剤は平行化レンズ 1 4 の側面部 1 4 1 とレンズ固定部 1 7 b の内面部 1 7 3 b との間に存在して接着部 7 0 を形成し、かかる接着剤が硬化することにより、平行化レンズ 1 4 とレンズ固定部 1 7 が固着一体化されるものである。

25

使用される接着剤及び接着手段としては、特に制限はないが、例えば、必要により融点が 1 5 0℃～2 0 0℃のシリコン系耐熱紫外線硬化型接着剤を用いて仮固定をした後、融点が 2 5 0℃～3 5 0℃のシリコン系またはエポキシ系耐熱接着剤を用いて本固定するという接着手段を用いることができる。

また、図 11 は、前記した図 10 の光源ランプユニット 10 b のレンズ位置決め部材 16 b にかわり、熱伝導性を有するカバー部材でもあるレンズ位置決め部材 16 c を採用した態様を示したものである。

5

図 11 に示すように、レンズ位置決め部材 16 c は、ランプハウジング 15 の垂直部 152 の開口部 153 に装着される略円錐状の筒体からなる熱吸収部 164 と、この熱吸収部 164 の外側に突設される複数の放熱フィン 165 と、熱吸収部 164 の先端に形成されるレンズ固定部 17 c とを備え、金属製の一体成形品として構成されている。

10

熱吸収部 164 は、光源ランプ 11 から放射された輻射熱や、楕円リフレクタ 12 及びレンズ位置決め部材 16 c 内の密封空間で対流する空気の熱を吸収する部分であり、その内面は、黒アルマイト処理が施されている。この熱吸収部 164 の略円錐状の傾斜面は、楕円リフレクタ 12 による収束光の傾きと並行となるようになっていて、楕円リフレクタ 12 から射出された光束が熱吸収部 164 の内面に対してなるべく接しないよう

15

複数の放熱フィン 165 は、光源ランプユニット 10 c の光軸に直交する方向に延びる板状体として構成され、各放熱フィン 165 の間は、冷却空気を充分に通すことのできる隙間が形成されている。

20

そして、レンズ固定部 17 c に平行化レンズ 14 が、前記図 10 に示した光源ランプユニット 10 b と同様に、平行化レンズ 14 の光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に微動させ位置決め調整した後、平行化レンズ 14 の側面部 141 とレンズ固定部 17 c の内面部 173 c との間に、接着剤による接着部 70 が形成されることにより、平行化レンズ 14 とレンズ固定部 17 c とが固着一体化される。このように、ランプハウジング 15 の垂直部 152 の開口部 153 に装着されたレンズ位置決め部材 16 c に対して平行化レンズ 14 を固着することにより、光源ランプユニット 10 c は開口される部分も

25

なく光源ランプ11が破裂した場合に破片が光源ランプユニット10cの外に散乱しないように防爆構造を形成することができる。

5 光源ランプユニット10cの冷却作用を説明すると、まず、プロジェクタ1の電源を入れ、光源ランプ11を発光させると、白色光が射出されるとともに、光源ランプ11から赤外線及び輻射熱が放射される。この際、プロジェクタ1内部の冷却ファンも起動して放熱フィン165の冷却を開始する。

10 光源ランプ11の前方側に放射された赤外線は、副反射鏡13を透過してレンズ位置決め部材16cの熱吸収部164で吸収される。また、輻射熱によって加熱された空気は、内部で対流を生じ、加熱空気がレンズ位置決め部材16cの熱吸収部164の内面側で熱交換を行い、熱が吸収されて冷却される。熱吸収部164で吸収された熱は、放熱フィン165まで伝導し、冷却ファンからの冷却風との間で熱交換を行って放熱フィン165が冷却されることになる。

15 図10に示された光源ランプユニット10bまたは図11に示された光源ランプユニット10cにおいて、レンズ固定部17bを備えたレンズ位置決め部材16bまたはレンズ固定部17cを備えたレンズ位置決め部材16cに対して平行化レンズ14を固定する固定装置としては、図8に示した固定装置60の熱カシメ機52aの代わりに接着剤
20 注入機を備えた固定装置を用いればよい。

上述のような固定装置を用いて、レンズ固定部17bを備えたレンズ位置決め部材16bまたはレンズ固定部17cを備えたレンズ位置決め部材16cに対して平行化レンズ14を固定する方法を備えた光源ランプユニット10bまたは10cの製造方法を以下
25 に説明する。

(3-

1) 前述した第2実施形態のレンズ位置決め部材16aに対して平行化レンズ14を固定する方法の(2-1)～(2-

4)の工程と同様に、光源ランプ11に対して副反射鏡13とともに位置決め固定された楕円リフレクタ12をランプハウジング15に固定し、ランプハウジング15に備えられたレンズ位置決め部16bを保持台に配置し、レンズ固定部17bまたは17cの内部に平行化レンズ14を保持し、光束検出装置53で平行化レンズ14によって平行化された光束の照度分布を画像データ化し、画像データの情報に応じてレンズ固定部17bまたは17cに対して平行化レンズ14を、平行化レンズ14の光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に微動させて位置決め調整する。

(3-

2)平行化レンズ14の側面部141とレンズ固定部17bの内面部173bまたはレンズ固定部17cの内面部173cに前記接着剤を注入・硬化させることにより接着部70を形成させ、平行化レンズ14とレンズ固定部17bまたは17cとを固着し一体化する。

かかる接着剤の注入手段としては、例えば、レンズ固定部17bまたは17cに設けられた注入孔から接着剤を注入したり、あるいは、レンズ固定部17bまたは17cの内面部173bと平行化レンズ14の側面部141との間に注入管を差し込んで接着剤を注入したりする等の各種手段を用いることができる。

前述のような第3実施形態によれば、前述した(A)，(E)～(H)と同様の効果に加えて、次のような効果を奏することができる。

(I) レンズ固定部17bまたは17cに平行化レンズ14の側面部141が接着剤により固定されることにより、レンズ固定部17bの内面部173bまたはレンズ固定部17cの内周面173cと平行化レンズ14の側面部141との間の隙間の発生や、レンズ固定部17bまたは17cに対する平行化レンズ14のガタ付きを抑制でき、その結果、平行化レンズ14の軸心のずれも起こりにくくなり、当該レンズ14の固定を高精度で行うことが可能となる。従って、光源ランプユニット10bまたは10cの照度の低下を防止することができる。

(J) 接着剤の注入及び当該接着剤の硬化という簡便な作業により、平行化レンズ14

の固定が施されることになるため、必要とされる部品の点数も少なく、また当該部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段で平行化レンズ１４を固定することができるため製造設備や製造工程の簡略化も図ることができ作業性も良好なものとなる。

5 (K) 本実施形態は、レンズ固定部１７ｂまたは１７ｃが金属材料やセラミックス等、前述した実施形態の熱カシメの実施が不可能な材料で形成されている場合であっても実施可能であるため、レンズ固定部１７ｂまたは１７ｃがかかる材料により形成されている場合の手段として最適である。

10 (L) また、光源ランプユニット１０ｃは熱伝導性の良好な金属により構成されているレンズ位置決め部材１６ｃを備えているので、光源ランプ１１で生じた輻射熱を熱吸収部１６４で吸収し、放熱フィン１６５から排出することが可能となり、従来のように冷却空気を導入する開口部を楕円リフレクタに形成する必要がなくなる。

〔第４実施形態〕

15 本発明の第４実施形態を説明する。なお、第２実施形態及び第３実施形態の説明と同様に、既に説明した部材と同様の部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

20 前述の第３実施形態では、レンズ固定部１７ｂまたはレンズ固定部１７ｃに対して接着剤にて接着固定される平行化レンズ１４は、略円筒形状であって、その外周には特に部材が形成されているものではなかった。

これに対して、第４実施形態にかかる平行化レンズ１４ａは、図１２に示すように、形状は略円筒形状であることは共通するものの、外周にフランジ１４２が形成されている点において相違する。

25 平行化レンズ１４ａを備えた本実施形態の光源ランプユニット１０ｄの断面図を図１２に示した。図１２に示される本実施形態における光源ランプユニット１０ｄにおいて、レンズ位置決め部材１６ｄは、ランプハウジング１５の垂直部１５２の開口部１５３か

ら延出した略円柱状の円筒からなる側面部 161d と、側面部 161d の略先端に対して垂直方向に形成される垂直部 162d とを備え、垂直部 162d の先端部のレンズ固定部 163d が平行化レンズ 14a を固定する構成をとる。また、レンズ位置決め部材 16d は、光源ランプ 11（発光管）を覆うように設けられている。レンズ位置決め部材 16b の先端部 163b に対して平行化レンズ 14a が接着剤をよって位置決め固定されていることにより、光源ランプユニット 10d は開口される部分もなく光源ランプ 11 が破裂した場合に破片が光源ランプユニット 10d の外に散乱しないように防爆構造を形成することができる。

10 図 13 は、本実施形態にかかる平行化レンズ 14a の形状を示すものであり、図 13（A）は平行化レンズ 14a の斜視図、図 13（B）はXIII-XIII断面図である。

平行化レンズ 14a の外周に形成されるフランジ 142 は、本実施形態においては、平行化レンズ 14a の外側に鏝状に張り出すようにして形成されている。また、フランジ 142 の先端部 143 は面取りされており、外側（図 13（B）の矢印側）が尖るように傾斜が付けられている。

20 レンズ位置決め部材 16d のレンズ固定部 163d に対する平行化レンズ 14a の固定は、図 12 に示すように、接着剤がレンズ位置決め部材 16d のレンズ固定部 163d の内面部 166 と平行化レンズ 14a の側面部 141a との間に存在するとともに、また、平行化レンズ 14a の外周に形成されたフランジ 142 の内面部 144（レンズ位置決め部材 16d 側）とレンズ位置決め部材 16d の垂直部 162d の外側との間にも存在し、これらの注入された接着剤が一連となって接着部 70a を形成している。

25 そして、光源ランプユニット 10d において、レンズ位置決め部材 16d に備えられたレンズ固定部 163d に対して、外周にフランジ 142 が形成された平行化レンズ 14a を接着固定する固定装置としては、図 8 に示した固定装置 60 の熱カシメ機 52a の代わりに代わりに接着剤注入機を備えた固定装置を用いればよい。

また、本実施形態においては、平行化レンズ14aの外周に形成されたフランジ142を利用して、図8に示したような固定装置60のアライメントのピンの代わりに平行化レンズ14を把持可能な固定治具90を用いて、レンズ位置決め部材16dのレンズ固定部163dに対して平行化レンズ14aを固定して、光源ランプユニット10d（光源装置10d）を製造するようにしてもよい。

図14は、本実施形態の固定装置において、平行化レンズ14を把持可能な固定治具90に平行化レンズ14aを装着させた状態を示す断面図である。

10

本実施形態の固定装置における平行化レンズ14aを把持可能な固定治具90は、板状の部材から形成されており、その先端には平行化レンズ14aにおけるフランジ142の先端部143を挿入して平行化レンズ14aを装着させるための爪部901が設けられている。

15

爪部901は、本実施形態の固定装置においては、固定治具90の先端に対して鋭角状の切れ込みが入れられて形成されているものである。なお、図17に示すように、固定治具90は、平行化レンズ14aの左右両側から装着されるものであり、一方側（図14における下側）では1箇所により、またもう一方側（図14における上側）からは2箇所により平行化レンズ14aを支持している。

20

固定治具90の爪部901に対して平行化レンズ14aにおけるフランジ142の先端部143を挿入して、固定治具90に装着される平行化レンズ14aのフランジ142の先端部143の角度は、30度以上90度未満の鋭角とすることが好ましい。さらにフランジ142の先端部143の角度は、30度～60度であることがより好ましい。

25

図15は、固定治具90に形成された爪部901と平行化レンズ14aにおけるフランジ142の先端部143の角度との関係を示した概略図である。図15に示されるよう

に、平行化レンズ14aにおけるフランジ142の先端部143の角度 α が30度以上90度未満の鋭角であり（更に好ましくは30度～60度）、固定治具90に形成される爪部901の切れ込み角度 β は角度 α より小さくする事が可能であり、フランジ142の内面部144より、固定治具90の内面部902が飛び出ない。たとえば、図16

5 に示すように、平行化レンズ14aにおけるフランジ142の先端部143の角度 α が直角ないしはそれ以上の大きさとなる場合には、固定治具90に形成される爪部901の切れ込み角度 β が必然的に大きくなるため、フランジ142の内面部144より、固定治具90の内面部902が飛び出てしまうことになる。

10 次に、上述のような固定装置を用いて、レンズ固定部163dを備えるレンズ位置決め部材16dに対して平行化レンズ14aを固定する方法を説明する。

最初に、固定治具90は備えずに前記実施形態と同様にアライメントの先端のピンを備える固定装置を用いてレンズ位置決め部材16dに対して平行化レンズ14aを固定する

15 方法を備える光源ランプユニット10dの製造方法を説明する。

(4-

1) 前述した第3実施形態のレンズ位置決め部材16bに対する平行化レンズ14を固定する方法の(3-1)～(3-

2) の工程と同様に、光源ランプ11と副反射鏡13と楕円リフレクタ12とランプハウジング15とレンズ位置決め部16dを保持台に配置し、

20

レンズ位置決め部材16dのレンズ固定部163dに対して平行化レンズ14aを嵌め込み、前述した第2実施形態のレンズ位置決め部材16aに対する平行化レンズ14を固定する方法の(2-3)～(2-

4) の工程と同様に、光束検出装置53で平行化レンズ14aによって平行化された光束の照度分布を画像データ化し、画像データの情報に応じてレンズ固定部163dに対して平行化レンズ14aを、平行化レンズ14aの光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に微動させて位置決め調整し、レンズ位置決め部材16dのレンズ固定部163dの内面部166と平行化レンズ14aの側面部141aとの間、及び平行化レンズ14aの

25

外周に形成されたフランジ 1 4 2 の内面部 1 4 4 とレンズ位置決め部材 1 6 d の垂直部 1 6 2 d の外側に接着剤を注入・硬化させることにより接着部 7 0 a を形成させ、平行化レンズ 1 4 とレンズ固定部 1 7 とを固着一体化する。

- 5 ここで、接着剤の注入方法は、上述した第 3 実施形態と同様に、レンズ位置決め部材 1 6 d に図示しない注入孔を設けて注入したり、あるいは、レンズ位置決め部材 1 6 d のレンズ固定部 1 6 3 d の内面部 1 6 6 と平行化レンズ 1 4 a の側面部 1 4 1 a との間、及び平行化レンズ 1 4 a に形成されたフランジ 1 4 2 の内面部 1 4 4 とレンズ位置決め部材 1 6 d の外面との間に注入管を差し込んで、接着剤を注入する等の各種方法を用い
- 10 ることができる。

次に、固定治具 9 0 備える固定装置を用いて、レンズ位置決め部材 1 6 d に備えられるレンズ固定部 1 6 3 d に対して平行化レンズ 1 4 a を固定する方法を備える光源ランプユニット 1 0 d の製造方法を以下に説明する。

- 15 (5-
- 1) 前述した第 2 実施形態のレンズ位置決め部材 1 6 a に対する平行化レンズ 1 4 を固定する方法の (2-
- 1) の工程と同様に、光源ランプ 1 1 に対して副反射鏡 1 3 とともに位置決め固定された楕円リフレクタ 1 2 をランプハウジング 1 5 に固定し、ランプハウジング 1 5 に備えら
- 20 れたレンズ位置決め部 1 6 d を保持台に配置する。
- (5-
- 2) 平行化レンズ 1 4 a を把持可能な固定治具 9 0 の爪部 9 0 1 の切れ込みの間隙部に平行化レンズ 1 4 a のフランジ 1 4 2 の先端部 1 4 3 を挿入して、固定治具 9 0 に対して平行化レンズ 1 4 a を装着させる (図 1 7 (A))。
- 25 (5-
- 3) 図 1 7 (A) のように固定治具 9 0 に対する平行化レンズ 1 4 a の装着が済んだら、図 1 8 に示すように、平行化レンズ 1 4 a を固定治具 9 0 に装着されたままレンズ位置決め部材 1 6 b の先端部 1 6 3 b に嵌め込む。

(5-

4) 前述した第2実施形態のレンズ位置決め部材16daに対する平行化レンズ14を固定する方法の(2-3)~(2-

- 5 4)の工程と同様に、光束検出装置53で平行化レンズ14aによって平行化された光束の照度分布を画像データ化し、画像データの情報に応じて、平行化レンズ14aを装着した固定治具90を動かして平行化レンズ14aの光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に平行化レンズ14aを微動させてレンズ固定部163に対して位置決め調整を行う。

(5-

- 10 5) 平行化レンズ14aのレンズ固定部163dに対する位置が調整されたら、平行化レンズ14とレンズ位置決め部材16との間に接着剤を注入ないし塗布し、硬化させることにより接着部70aを形成して、平行化レンズ14aをレンズ位置決め部材16dに対して接着固定するのであるが、接着剤の注入は下記の2段階の手順で行う。平行化レンズ14aの側面部141aとレンズ位置決め部材16dのレンズ固定部163dの内
- 15 面部166との間、及び平行化レンズ14aの外周に形成されたフランジ142の内面部144とレンズ位置決め部材16dの垂直部162dの外面部との間に対して、接着剤を注入ないし塗布し、硬化させることにより接着部70aを形成させ、平行化レンズ14aとレンズ位置決め部材16dとを固着一体化させる。

(5-5-

- 20 1) 平行化レンズ14aのレンズ固定部163dに対する位置が調整されてもまだ固定治具90は平行化レンズ14aから取り外さず、固定治具90の爪部901が被さった部分以外のフランジ142に対して、例えば熱硬化型接着剤等の接着剤を注入ないし塗布する。これにより、平行化レンズ14aの側面部141aとレンズ位置決め部材16dのレンズ固定部163dの内面部166、及び平行化レンズ14aについて固定治具9
- 25 0の爪部901が被さっていない部分の外周部分に対して接着剤が注入ないし塗布されて、接着部70aの一部(図17(B)の斜線部)が形成されることになる。

(5-5-2) 手順(5-5-

1)で注入された接着剤が固化したら、固定治具90を平行化レンズ14a取り外して、

平行化レンズ14aの接着剤が塗布されていない残りの外周部に対して、例えば熱硬化型接着剤または常温硬化型接着剤等の接着剤を注入ないし塗布して、固化させることにより接着部70aが形成される。これにより、平行化レンズ14aの外周部の全周にわたって接着部70a（図17（C）の斜線部）が形成されることになる（図17（C））。

前述のような第4実施形態によれば、前述した（A）、（E）～（H）と同様の効果に加えて、次のような効果を奏することができる。

（M）平行化レンズ14aの位置決め調整については、固定治具90に対して平行化レンズ14aが装着されているので、固定治具90に確実に保持された平行化レンズ14aを光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に動かすことにより、光束検出装置53のCCDカメラにより撮像される平行化レンズ14により平行化された光束の照度分布が最適になるように、平行化レンズ14aの位置を決定することができるから、平行化レンズ14aの位置調整を高精度で行うことができる。従って、光源ランプ11から射出された光束を一層効率良く光源ランプユニット10dから射出させることができる。

（N）平行化レンズ14aの外周に鏝形状のフランジ142を形成したので、平行化レンズ14aをレンズ位置決め部材16dに対して接着剤を用いて固定する場合であっても、平行化レンズ14aの全周にわたる接着剤の注入ないし塗布を容易に実施することができる。

（O）レンズ位置決め部材16dに対して、平行化レンズ14aの外周全面が接着固定されているため、容易かつ確実に接着部70aが平行化レンズ14aの外周全面にわたって形成されて、平行化レンズ14aがレンズ位置決め部材16dに固定されることになる。従って、部品の点数を無駄に増加することなく防爆構造を実現することができ、例えば、発光管が破裂しても破片が外部に飛散しない等、防爆対策も万全となる。

（P）平行化レンズ14aの外周に形成されるフランジ142の先端部の角度が30度以上90度未満の鋭角であるため、固定治具90に平行化レンズ14を装着する場合に、固定治具90に形成された爪部901がフランジ142の内面部より飛び出ることを防止することができる。

これにより、固定治具 90 に平行化レンズ 14 a を装着したまま当該平行化レンズ 14
をレンズ位置決め部材 16 b の先端部 163 b に嵌め込んで位置決めし、接着剤を注入
ないし塗布した場合にあっても、固定治具 90 の内面部 902 がレンズ固定部 163 d
5 やレンズ位置決め部材 16 d の垂直部 162 d と接触することもないため、接着剤によ
り形成される接着部 70 a のフランジ 142 の内面部 144 とレンズ位置決め部材 16
d の垂直部 162 d の外側との間の厚さを薄くすることができ、接着剤の硬化収縮によ
る平行化レンズ 14 の位置ずれを抑制することができる。従って、光源ランプユニット
10 d の照明光の照度の低下を防止することができる。

10 (Q) 光源装置である光源ランプユニット 10 d を製造するにあたり、固定治具 90 に
平行化レンズ 14 a を装着したまま、平行化レンズ 14 a をランプハウジング 15 に備
えられるレンズ位置決め部材 16 d のレンズ固定部 163 d に対して位置決め調整する
ので、平行化レンズ 14 a の位置決め調整を簡便に行うことが可能であり、必要とされ
る部品の点数も少なく、また当該部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段で平行
15 化レンズ 14 a を固定することができるため製造設備や製造工程の簡略化も図ることが
でき作業性も良好なものとなる。また、レンズ位置決め部材 16 d に対して平行化レン
ズ 14 a の外周全面を接着固定することを容易かつ確実に行うことができ、防爆構造を
より一層好適に実現することができる。

〔第 5 実施形態〕

20

本発明の第 5 実施形態を説明する。なお、上述の実施形態の説明と同様に、既に説明し
た部材と同様の部分等については、同一符号を付して、その説明を省略する。

前述の実施形態の固定装置では、平行化レンズ 14 または 14 a によって平行化された
25 光束の照度分布を CCD カメラを備えた光束検出装置 53 によって画像データ化して、
画像データ化された情報によって、レンズ位置決め部材 16 ~ 16 d に対する平行化レ
ンズ 14 または 14 a の位置を把握していた。

これに対して、第5実施形態にかかる固定装置は、レンズ位置決め部材16～16dに対する平行化レンズ14または14aの位置を把握するために、平行化レンズ14または14aによって平行化された光束の照度を計測する積分球55aを有する光束検出装置55を備える点において前述した実施形態の固定装置と相違する。

5

なお、図19に示す固定装置60aは、図8に示した第2実施形態の固定装置60において、光束検出装置53のCCDカメラの代わりに積分球55aを備えた光束検出装置55を設置した固定装置60aを示した図である。

10 光束検出装置55は、固定装置60a内に配された光源ランプユニット10aから射出される光束が入射されるように光源ランプユニット10aの光軸上に配置される光学系55bと、光学系55bから射出される光束の照度を測定する積分球55aを備える。光学系55bは、均一照明照明光学系20とフィールドレンズ41と光源ランプユニット10bの照明対象である照明領域と同一形状の開口部を有する枠状部材とを備え、投写光学系80を備える構成としてもよい。積分球55aは、光学系55bの枠状部材の
15 開口部から射出される光束が入射されるように配置する。

図19に示した固定装置60aを用いて、第2実施形態の光源ランプユニット10aのレンズ固定部17aを備えるレンズ位置決め部材16aに対して平行化レンズ14を固定するには、例えば、前記した図8の固定装置60を用いたレンズ位置決め部材16a
20 に対する平行化レンズ14の固定方法において、平行化レンズ14によって平行化された光束の照度分布を光束検出装置53のCCDカメラにより撮像して画像データ化する代わりに、光束検出装置55の積分球55aにより光源ランプユニット10aの照明対象である照明領域内の照度を測定して、得られた測定情報から楕円リフレクタ12の光軸Vに対する平行化レンズ14の光軸Wのずれ状況を判断し、光源ランプユニット10
25 bから射出される光束の照度が最適となるように平行化レンズ14をレンズ位置決め部材16aに対して位置決め調整すればよい。

他の実施形態においても光束検出装置53と光束検出装置55とを適宜入れ替えること

で本実施形態の固定装置の構成および、本実施形態の固定装置を用いて光源ランプユニットを製造することができる。

- 5 前述のような第5実施形態によれば、前述した実施形態と同様の効果に加えて、次のような効果を奏することができる。

(R) 光源ランプユニットの照明対象である照明領域の照度を光束検出装置55によって測定し、光源ランプユニットから射出された光束の照明領域での照度が最適となるように、レンズ位置決め部材のレンズ固定部に対する平行化レンズの位置が調整されるので、照明領域を最適な照度の光束で照明する光源ランプユニットを製造することができる。
10

なお、本発明は、前述の各実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形をも含むものである。

- 15 例えば、前述した各実施形態では、光源ランプ11として発光部111の内部に水銀を封入した高圧水銀ランプを採用していたが、これに限らず、高輝度発光する種々の発光管を採用することができ、例えば、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ等を本発明に採用してもよい。

- 20 また、例えば、前記実施形態では、光源ランプ11に副反射鏡13が設けられた光源ランプユニット10に本発明を採用していたが、これに限られず、副反射鏡のない光源ランプを備えた光源装置に本発明を採用してもよい。

- また、例えば、前述した各実施形態では、ランプハウジング15は合成樹脂製の一体成形品であったが、これに限らず、金属、セラミックス等の種々の材料を採用できる。
25

また、例えば、前述した各実施形態のレンズ位置決め部材16～16dは、合成樹脂、金属、セラミックス等の種々の材料を採用して形成できる。

前記実施形態では、3つの液晶パネル42R、42G、42Bを用いたプロジェクタ1の例のみを挙げたが、本発明は、1つの液晶パネルのみを用いたプロジェクタ、2つの液晶パネルを用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の液晶パネルを用いたプロジェクタにも適用可能である。

前記実施形態では、光入射面と光射出面とが異なる透過型の液晶パネルを用いていたが、光入射面と光射出面とが同一となる反射型の液晶パネルを用いてもよい。

前記実施形態では、液晶パネル42R、42G、42Bを備えたプロジェクタ1に本発明の光源装置となる光源ランプユニット10を採用していたが、これに限らず、マイクロミラーを用いた光変調装置を備えたプロジェクタについて本発明の光源装置を採用してもよい。この場合は、光束入射側および光束射出側の偏光板は省略できる。

前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行うフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行うリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

前記実施形態では、プロジェクタに本発明の光源ランプユニットまたは照明光学装置を採用していたが、本発明はこれに限らず、他の光学機器に本発明の光源ランプユニットまたは照明光学装置を適用してもよい。

その他、本発明の実施における具体的な構造及び形状等は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

請 求 の 範 囲

1. 電極間で放電発光が行われる発光部と前記発光部の両側に設けられる封止部とを有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、前記楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズとを備えた光源装置であって、
- 5 前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングを備え、
前記ランプハウジングは前記平行化レンズが固定されるレンズ位置決め部材を備え、
- 10 前記平行化レンズは、前記楕円リフレクタの光軸と前記平行化レンズの光軸とが一致するように、前記レンズ位置決め部材により前記ランプハウジングに対して位置調整された状態で固定されていることを特徴とする光源装置。
2. 請求項 1 に記載の光源装置において、
- 15 前記レンズ位置決め部材が前記ランプハウジングと一体化して形成されていることを特徴とする光源装置。
3. 請求項 1 に記載の光源装置において、
- 前記平行化レンズは前記レンズ位置決め部材に対して熱カシメにより固定していること
- 20 を特徴とする光源装置。
4. 請求項 1 に記載の光源装置において、
- 前記平行化レンズは前記位置決め部材に対して接着剤により固定されていることを特徴とする光源装置。
- 25 5. 請求項 4 に記載の光源装置において、
- 前記平行化レンズの外周部分にはフランジが形成されていることを特徴とする光源装置。

6. 請求項 4 に記載の光源装置において、

前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分全面が接着固定されていることを特徴とする光源装置。

5 7. 請求項 5 に記載の光源装置において、

前記平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が 30 度以上 90 度未満の鋭角であることを特徴とする光源装置。

10 8. 光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投写するプロジェクタであって、

請求項 1 ないし請求項 7 の何れかに記載の光源装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

9. 請求項 8 に記載の光源装置において、

15 前記レンズ位置決め部材が前記ランプハウジングと一体化して形成されていることを特徴とする光源装置。

10. 請求項 8 に記載の光源装置において、

20 前記平行化レンズは前記レンズ位置決め部材に対して熱カシメにより固定していることを特徴とする光源装置。

11. 請求項 8 に記載の光源装置において、

前記平行化レンズは前記位置決め部材に対して接着剤により固定されていることを特徴とする光源装置。

25 12. 請求項 11 に記載の光源装置において、

前記平行化レンズの外周部分にはフランジが形成されていることを特徴とする光源装置。

13. 請求項11に記載の光源装置において、

前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分全面が接着固定されていることを特徴とする光源装置。

5 14. 請求項12に記載の光源装置において、

前記平行化レンズの外周に形成されたフランジ先端部の角度が30度以上90度未満の鋭角であることを特徴とする光源装置。

10 15. 電極間で放電発光が行われる発光部と前記発光部の両側に設けられる封止部とを有する発光管と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタと、前記楕円リフレクタの収束光を平行化する平行化レンズと前記楕円リフレクタの光軸方向を位置決めするランプハウジングと、前記ランプハウジングに備えられた前記平行化レンズが固定されるレンズ位置決め部材とを備えた光源装置の製造方法であって、

15

前記発光管から放射された光の殆どが前記楕円リフレクタの第2焦点に向かって収束される収束光として前記楕円リフレクタから射出されるように、前記発光管に対する位置が調整された前記楕円リフレクタを、前記発光管に対して固定し、

20 前記発光管に対して固定された前記ランプハウジングを前記ランプハウジングに固定し、

前記レンズ位置決め部材に前記平行化レンズを嵌め込み、

25 前記発光管から射出され前記楕円リフレクタで反射され前記平行化レンズによって平行化された光束の照度分布が最適になるように、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの位置を調整し、

前記レンズ位置決め部材に対して位置調整された前記平行化レンズを、前記レンズ位置

決め部材に固定することを特徴とする光源装置の製造方法。

16. 請求項15に記載の光源装置の製造方法において、

前記平行化レンズの外周にはフランジが形成され、

5 前記平行化レンズの前記レンズ位置決め部材への嵌め込みは、前記平行化レンズの外周に形成されたフランジを把持手段に把持させて、前記把持手段に平行化レンズを装着させ、前記平行化レンズを前記把持手段に装着させたまま、前記レンズ位置決め部材に前記平行化レンズを嵌め込み、

10 前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記把持手段を動かすことにより、前記平行化レンズを前記レンズ位置決め部材に対して位置決め調整し、

前記平行化レンズの前記位置決め部材への固定は、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの前記把持手段に把持されていない外周部分を接着剤により接着し、前記平行化レンズから前記把持手段を取り外して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分と前記レンズ位置決め部材との間で接着剤が塗布されていない前記外周部分と前記レンズ位置決め部材とを接着剤により接着して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分全面を接着し固定することを特徴とする光源装置の製造方法。

20 17. 請求項15に記載の光源装置の製造方法において、

前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記平行化レンズの光軸方向に垂直な方向に対して位置調整することを特徴とする光源装置の製造方法。

18. 請求項15に記載の光源装置の製造方法において、

25 前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記平行化レンズの光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に対して位置調整することを特徴とする光源装置の製造方法。

19. 光源から射出された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、拡大投射するプロジェクタであって、

請求項15に記載の光源装置の製造方法によって製造された光源装置を備えていることを特徴とするプロジェクタ。

5 20. 請求項19に記載の光源装置の製造方法において、

前記平行化レンズの外周にはフランジが形成され、

前記平行化レンズの前記レンズ位置決め部材への嵌め込みは、前記平行化レンズの外周に形成されたフランジを把持手段に把持させて、前記把持手段に平行化レンズを装着させ、前記平行化レンズを前記把持手段に装着させたまま、前記レンズ位置決め部材に前記平行化レンズを嵌め込み、

10

前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記把持手段を動かすことにより、前記平行化レンズを前記レンズ位置決め部材に対して位置決め調整し、

15

前記平行化レンズの前記位置決め部材への固定は、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの前記把持手段に把持されていない外周部分を接着剤により接着し、前記平行化レンズから前記把持手段を取り外して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分と前記レンズ位置決め部材との間で接着剤が塗布されていない前記外周部分と前記レンズ位置決め部材とを接着剤により接着して、前記レンズ位置決め部材に対して前記平行化レンズの外周部分全面を接着し固定することを特徴とする光源装置の製造方法。

20

21. 請求項19に記載の光源装置の製造方法において、

25 前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記平行化レンズの光軸方向に垂直な方向に対して位置調整することを特徴とする光源装置の製造方法。

22. 請求項19に記載の光源装置の製造方法において、

前記レンズ位置決め部材に対する前記平行化レンズの位置調整は、前記平行化レンズの光軸方向に垂直な方向、及び光軸方向に対して位置調整することを特徴とする光源装置の製造方法。

要 約 書

【課題】

- 必要とされる部品の点数も少なく、またかかる部品の形状も複雑とならないほか、簡便な手段でレンズが固定されたため作業性も良好であるとともに、光源装置に内蔵される楕円リフレクタの光軸と平行化レンズの光軸とのずれが生じることがなく光源装置の照度の低下を防止することが可能となる光源装置を提供すること。

【解決手段】

- 電極間で放電発光が行われる発光部 1 1 1 と発光部 1 1 1 の両側に設けられる封止部 1 1 2 とを有する発光管 1 1 と、略楕円面状の反射面を有し前記発光管 1 1 から放射された光束を一定方向に揃えて射出する楕円リフレクタ 1 2 と、この楕円リフレクタ 1 2 の収束光を平行化する平行化レンズ 1 4 とを備えた光源装置 1 0 は、前記楕円リフレクタ 1 2 の光軸を位置決めするランプハウジング 1 5 を備え、ランプハウジング 1 5 に備えられたレンズ位置決め部材に平行化レンズ 1 4 が、楕円リフレクタ 1 2 の光軸 V と平行化レンズの光軸 W とが一致するように、固定されていることを特徴。

【選択図】 図 2